

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2001069074 A

(43) Date of publication of application: 16.03.01

(51) Int. CI

H04B 7/26

H04J 13/04

(21) Application number: 11239404

(71) Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22) Date of filing: 26.08.99

(72) Inventor: KIKUCHI NOBUO
SHIBUYA AKIHIRO

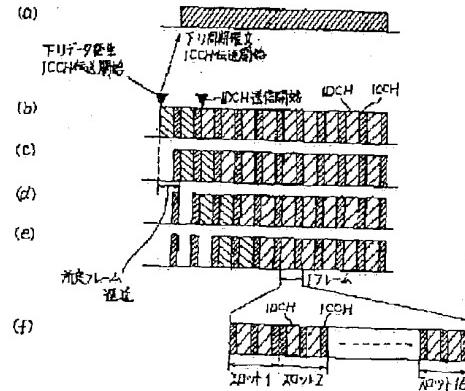
(54) CDMA MOBILE COMMUNICATION STATION,
CDMA MOBILE COMMUNICATION SYSTEM AND
CDMA PACKET TRANSMISSION SYSTEM

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a CDMA mobile communication system that can suppress a sudden change in transmission power even when a transmission operation is permitted so long as packet data are available in the case that packet data relating to one call are wireless-transmitted through a plurality of data channels by sharing prescribed control information.

SOLUTION: A transmission station inhibits transmission of data until packet data are produced. When the packet data take place under the circumstance above, the transmission station starts data transmission via a 1st data channel IDCH1 in response to it. Then the transmission station sequentially stations data transmission through 2nd, 3rd, and 4th data channels IDCH2, IDCH3, IDCH4 after the lapse of 1 frame. Thus, in comparison with simultaneous start of data transmission through all the data channels IDCH1-IDCH4, sudden increase in transmission power can be suppressed.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-69074

(P2001-69074A)

(43)公開日 平成13年3月16日 (2001.3.16)

(51)Int.Cl.
H 04 B 7/26
H 04 J 13/04

識別記号
102

F I
H 04 B 7/26
H 04 J 13/00

102 5K022
P 5K067
G

マークコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数15 OL (全24頁)

(21)出願番号 特願平11-239404

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(22)出願日 平成11年8月26日(1999.8.26)

(72)発明者 菊地 信夫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(72)発明者 渡谷 昭宏

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
菱電機株式会社内

(74)代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外2名)

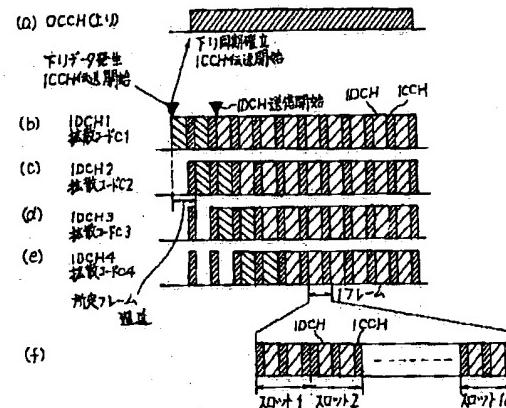
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 CDMA移動通信局、CDMA移動通信システムおよびCDMAパケット伝送方式

(57)【要約】

【課題】 1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線伝送する場合に、パケットデータが有る場合に限って伝送動作を許容するときでも、伝送電力の急激な変化を抑制できるCDMA移動通信システムを提供する。

【解決手段】 送信局は、パケットデータが発生するまではデータ伝送を禁止している。このような状況においてパケットデータが発生した場合、送信局は、これに応じて第1データチャネルIDCH1を介したデータ伝送を開始する。その後、送信局は、1フレーム経過するたびに、第2、第3および第4データチャネルIDCH2、IDCH3およびIDCH4を介したデータ伝送を順次開始する。これにより、すべてのデータチャネルIDCH1～IDCH4を介したデータ伝送を同時に開始する場合に比べて、伝送電力の急激な増大を抑制できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CDMA移動通信における1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線伝送するマルチコード伝送手段と、

このマルチコード伝送手段により伝送されたパケットデータを受信した通信相手局からの伝送電力の増加または減少の指示に基づいて、上記パケットデータを伝送する際の伝送電力を制御する伝送電力制御手段と、

上記パケットデータが発生するまでは上記マルチコード伝送手段における伝送を開始させずに、上記パケットデータが発生した場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記パケットデータの伝送を上記データチャネル単位で所定時間ずらして開始させる伝送開始制御手段とを含むCDMA移動通信局。

【請求項2】 請求項1において、上記伝送開始制御手段は、

パケットデータの発生を検出するパケット検出手段と、このパケット検出手段によりパケットデータの発生が検出されるまで伝送開始が保留されている状況において、上記パケット検出手段によりパケットデータの発生が検出された場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記複数のデータチャネルのうち第1のデータチャネルを介したデータ伝送を開始する第1伝送開始手段と、この第1伝送開始手段により第1のデータチャネルを介したデータ伝送が開始されてから所定時間が経過したことに応答して、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記複数のデータチャネルのうち上記第1のデータチャネルとは異なる第2のデータチャネルを介したデータ伝送を開始する第2伝送開始手段とを含むものであるCDMA移動通信局。

【請求項3】 請求項1において、上記伝送開始制御手段は、

パケットデータの発生を検出するパケット検出手段と、このパケット検出手段によりパケットデータの発生が検出されるまで伝送開始が保留されている状況において、上記パケット検出手段によりパケットデータの発生が検出された場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記複数のデータチャネルのうち第1のデータチャネルを介したデータ伝送を開始する第1伝送開始手段と、

伝送すべきパケットデータ量が予め定められた伝送開始しきい値以上に達する場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記複数のデータチャネルのうち上記第1のデータチャネルとは異なる第2のデータチャネルを介したデータ伝送を開始させる第2伝送開始手段とを含むものであるCDMA移動通信局。

【請求項4】 請求項3において、上記第2伝送開始手段は、伝送すべきパケットデータ量が上記伝送開始しきい値以上である状態が所定の伝送開始時間にわたって継続した場合に限り、上記第2のデータチャネルを介した

データ伝送を開始するものであるCDMA移動通信局。

【請求項5】 CDMA移動通信における1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線伝送するマルチコード伝送手段と、

このマルチコード伝送手段により伝送されたパケットデータを受信した通信相手局からの伝送電力の増加または減少の指示に基づいて、上記パケットデータを伝送する際の伝送電力を制御する伝送電力制御手段と、

上記マルチコード伝送手段により伝送されているパケットデータが無くなるまでは上記マルチコード伝送手段による伝送を停止させずに、上記パケットデータが無くなった場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記データチャネルを介したデータ伝送を上記データチャネル単位で所定時間ずらして停止させる伝送停止制御手段とを含むCDMA移動通信局。

【請求項6】 請求項5において、上記伝送停止制御手段は、

上記マルチコード伝送手段により伝送されているパケットデータが無くなったことを検出するパケット検出手段と、

このパケット検出手段によりパケットデータが無くなつたと検出されるまで上記マルチコード伝送手段による伝送が継続している状況において、上記パケット検出手段によりパケットデータが無くなつたと検出された場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記複数のデータチャネルのうち第1のデータチャネルを介したデータ伝送を停止する第1伝送停止手段と、

この第1伝送停止手段により第1のデータチャネルを介したデータ伝送が停止されてから所定時間が経過したことに応答して、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記複数のデータチャネルのうち上記第1のデータチャネルとは異なる第2のデータチャネルを介したデータ伝送を停止する第2伝送停止手段とを含むCDMA移動通信局。

【請求項7】 請求項5において、上記伝送停止制御手段は、

上記マルチコード伝送手段により伝送されているパケットデータが無くなったことを検出するパケット検出手段と、

このパケット検出手段によりパケットデータが無くなつたと検出されるまで上記マルチコード伝送手段による伝送が継続している状況において、上記パケット検出手段によりパケットデータが無くなつたことが検出された場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記複数のデータチャネルのうち第1のデータチャネルを介したデータ伝送を停止させる第1伝送停止手段と、

伝送すべきパケットデータ量が予め定められた伝送停止しきい値以下に達した場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記複数のデータチャネルのうち上記第1

のデータチャネルとは異なる第2のデータチャネルを介したデータ伝送を停止する第2伝送停止手段とを含むものであるCDMA移動通信局。

【請求項8】 請求項7において、第2伝送停止手段は、伝送すべきパケットデータ量が上記伝送停止しきい値以下である状態が所定の伝送停止時間にわたって継続した場合に限り、上記第2のデータチャネルを介したデータ伝送を停止するものであるCDMA移動通信局。

【請求項9】 請求項2ないし4および6ないし8のいずれかにおいて、第1のデータチャネルおよびノまたは第2のデータチャネルは、1または複数に設定可能であるCDMA移動通信局。

【請求項10】 CDMA移動通信における1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線伝送するマルチコード伝送手段、および、伝送電力の増加または減少の指示に基づいて、上記パケットデータを伝送する際の伝送電力を制御する伝送電力制御手段を含む第1無線局と、

この第1無線局から無線伝送されたパケットデータを受信する受信手段、および、この受信手段により受信された特定のパケットデータの電力と上記受信手段により受信された当該特定のパケットデータ以外のパケットデータの電力とに基づいて、伝送電力が予め定められた一定値だけ増加または減少するように、第1の無線局に対して指示する伝送電力指示手段を含む第2無線局とを備え、

上記第1無線局は、さらに、上記パケットデータが発生するまでは上記マルチコード伝送手段における伝送を開始させずに、上記パケットデータが発生した場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記パケットデータの伝送を上記データチャネル単位で所定時間ずらして開始させる伝送開始制御手段を含むCDMA移動通信システム。

【請求項11】 CDMA移動通信における1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線伝送するマルチコード伝送手段、および、伝送電力の増加または減少の指示に基づいて、上記パケットデータを伝送する際の伝送電力を制御する伝送電力制御手段を含む第1無線局と、

この第1無線局から無線伝送されたパケットデータを受信する受信手段、および、この受信手段により受信された特定のパケットデータの電力と上記受信手段により受信された当該特定のパケットデータ以外のパケットデータの電力とに基づいて、伝送電力が予め定められた一定値だけ増加または減少するように、上記第1無線局に対して指示する伝送電力指示手段を含む第2無線局とを備え、

上記第1無線局は、さらに、上記マルチコード伝送手段により伝送されているパケットデータが無くなるまでは上記マルチコード伝送手段による伝送を停止させずに、

上記パケットデータが無くなった場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記データチャネルを介したデータ伝送を上記データチャネル単位で所定時間ずらして停止させる伝送停止制御手段を含むCDMA移動通信システム。

【請求項12】 請求項10または11において、上記第1無線局は、基地局であり、

上記第2無線局は、複数の移動局であり、

上記特定のパケットデータは、自局宛のパケットデータであり、

上記特定のパケットデータ以外のパケットデータは、他の移動局宛のパケットデータであるCDMA移動通信システム。

【請求項13】 請求項10または11において、上記第1無線局は、複数の移動局であり、

上記第2無線局は、基地局であり、

上記特定のパケットデータは、特定の呼に接続されている移動局から伝送されてきたパケットデータであり、

上記特定のパケットデータ以外のパケットデータは、上記特定の呼以外の呼に接続されている移動局から伝送されてきたパケットデータであるCDMA移動通信システム。

【請求項14】 CDMA移動通信において1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線でマルチコード伝送する際に、上記パケットデータが発生するまでは伝送を開始させずに、上記パケットデータが発生した場合に、上記パケットデータの伝送を上記データチャネル単位で所定時間ずらして開始させるCDMAパケット伝送方式。

【請求項15】 CDMA移動通信において1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線でマルチコード伝送する際に、伝送すべきパケットデータが無くなるまでは伝送を停止させずに、上記パケットデータが無くなった場合に、上記データチャネルを介したデータ伝送を上記データチャネル単位で所定時間ずらして停止させるCDMAパケット伝送方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、マルチコード伝送、閉ループ伝送電力制御およびDTX(Discontinuous Transmission)制御を適用するCDMA(Code Division Multiple Access)移動通信システムおよびこのCDMA移動通信システムに適用されるCDMA移動通信局ならびにCDMAパケット伝送方式に関する。

【0002】

【従来の技術】 CDMAは、異なる拡散コードを1つの呼ごとにそれぞれ割り当ててパケットデータを拡散することにより、同一の周波数上に複数の呼を多重している。この特徴を利用してさらなる高速伝送を実現するた

めの方式として、1つの呼に対して複数の拡散コードをそれぞれ使用する複数のデータチャネルを割り当てるマルチコード伝送方式がある。このマルチコード伝送方式は、たとえば、社団法人電波産業界(ARIB)で策定されたエAINタフェース仕様" Specification of Air-Interface for the 3G Mobile System Ver.1.0"に開示されている。

【0003】この仕様書に開示されたマルチコード伝送方式は、図21に示すように、1つの呼に対して複数の拡散コード（この例では4コード：拡散コードC1、C2、C3、C4）をそれぞれ使用する複数のデータチャネルDPCH1、DPCH2、DPCH3およびDPC H4（DPCH：Dedicated Physical Channel）を同時に使用する。この場合、1つの呼に係るパケットデータをフレーム単位で各データチャネルDPCH1～DPCH4に並列に割り振る。これにより、1つの呼のパケットデータを1つのデータチャネルを介して伝送する場合の複数倍（この例では4倍）の速度で伝送することができる。

【0004】また、上記マルチコード伝送方式は、すべてのチャネルDPCH1～DPCH4に対して、同期確立のためのパイロットシンボル、いわゆる閉ループ伝送電力のためのTPC（Transmitter Power Control）シンボルおよび上位の論理的なチャネル多重のためのTFC I（Transport Format Combination Indicator）シンボルを含む制御情報を付加する。

【0005】この場合、制御情報は同一の拡散コード（この例では拡散コードC1）で拡散し、各データチャネルDPCHに対して共用されている。すなわち、同一の制御情報が各チャネルDPCH1～DPCH4に対して共通の制御チャネルを介して伝送される。したがって、マルチコード伝送に関わるすべてのデータチャネルDPCH1～DPCH4は同一タイミングで伝送されることになる。

【0006】ところで、伝送電力（送信電力）を制御する技術として、いわゆる閉ループ伝送電力制御が知られている。閉ループ伝送電力制御とは、次のような処理である。受信側において受信電力対干渉電力比（SIR: Signal to Interference Ratio）を測定し、この測定されたSIRを基準値と比較し、伝送電力の増加または減少を送信側に指示する。この場合、増加幅および減少幅は、予め定められた一定値に設定されている。一方、送信側は、伝送電力の増加または減少の指示に従って上記一定値ずつ伝送電力を増加または減少させる。

【0007】また、伝送電力を制御する技術としては、さらに、DTX制御も知られている。DTX制御は、たとえば、上記仕様書に開示されている。DTX制御は、伝送すべきパケットデータが無い場合には伝送動作を禁止し、伝送すべきパケットデータが発生した場合に伝送動作を開始するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述のように、マルチコード伝送は1つの呼に対して複数のデータチャネルを割り当てるものであるから、伝送電力の増大が懸念される。そこで、マルチコード伝送に上記閉ループ伝送電力制御およびDTX制御を適用し、伝送電力を制御することが考えられる。

【0009】しかしながら、上述のように制御情報を共用するマルチコード伝送においては、1つの呼に対して割り当てられている複数のデータチャネルに係る伝送は同じタイミングで開始および停止される。したがって、このマルチコード伝送にDTX制御を適用した場合、伝送電力が急激に増大したり減少したりする。そのため、閉ループ伝送電力制御が追隨できなくなる。ゆえに、他ユーザに係る移動局と基地局との間の伝送品質の劣化を招いたり、他ユーザに係る移動局および基地局において無駄な電力消費が発生するなどの問題があった。

【0010】より詳述すれば、伝送電力が急激に増大する場合、他ユーザへの干渉電力も急激に増加することになる。一方、閉ループ伝送電力制御は、上述のように、予め定められた一定値ずつしか伝送電力を増加することができない。したがって、上記一定値以上に他ユーザへの干渉電力の増大が急激であると、他ユーザに係る移動局および基地局は、伝送電力を十分に増加するまでに時間がかかることになる。そのため、他ユーザに係る移動局および基地局は、干渉電力の大きな状態で伝送を行わなければならぬから、伝送品質が劣化することになる。

【0011】また、伝送電力が急激に減少する場合、他ユーザへの干渉電力も急激に低下することになる。この場合、上記一定値以上に他ユーザへの干渉電力の減少が急激であると、他ユーザに係る移動局および基地局は、伝送電力を必要最小限に低下させるまでに時間がかかることになる。この場合、他ユーザに係る移動局および基地局は、必要最低限の伝送品質を保つための伝送電力よりも大きな伝送電力で伝送を継続することになるから、無駄な電力を消費することになる。

【0012】そこで、この発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線伝送する場合に、パケットデータが有る場合に限って伝送動作を許容するときでも、伝送電力の急激な変化を抑制できるCDMA移動通信局およびCDMA移動通信システムならびにCDMAパケット伝送方式を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためのこの発明は、CDMA移動通信における1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線伝送するマルチコード伝送手

段からと、このマルチコード伝送手段により伝送されたパケットデータを受信した通信相手局からの伝送電力の増加または減少の指示に基づいて、上記パケットデータを伝送する際の伝送電力を制御する伝送電力制御手段と、上記パケットデータが発生するまでは上記マルチコード伝送手段における伝送を開始させずに、上記パケットデータが発生した場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記パケットデータの伝送を上記データチャネル単位で所定時間ずらして開始させる伝送開始制御手段とを含むものである。

【0014】また、この発明は、CDMA移動通信における1つの呼に係るパケットデータを所定の制御情報を共用して複数のデータチャネルを介して無線伝送するマルチコード伝送手段と、このマルチコード伝送手段により伝送されたパケットデータを受信した通信相手局からの伝送電力の増加または減少の指示に基づいて、上記パケットデータを伝送する際の伝送電力を制御する伝送電力制御手段と、上記マルチコード伝送手段により伝送されているパケットデータが無くなるまでは上記マルチコード伝送手段による伝送を停止させずに、上記パケットデータが無くなった場合に、上記マルチコード伝送手段を制御し、上記データチャネルを介したデータ伝送を上記データチャネル単位で所定時間ずらして停止させる伝送停止制御手段とを含むものである。

【0015】

【発明の実施の形態】以下では、この発明の実施の形態を、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0016】実施形態1

図1は、この発明の実施形態1に係るCDMA移動通信システムの全体構成を示す概念図である。このCDMA移動通信システムは、移動局1および基地局2を備えている。移動局1は、携帯電話機などから構成される。基地局2は、固有のセル3を形成する。このCDMA移動通信システムは、基地局2と当該基地局2のセル3内に存在する移動局1との間でパケットデータを無線でマルチコード伝送することにより、移動通信を実現する。

【0017】より具体的には、移動局1および基地局2は、データチャネルDCH(DPDCH:Dedicated Physical Data Channel)および制御チャネルCCCH(DPCCH:Dedicated Physical Control Channel)を利用して無線通信する。さらに具体的には、基地局2は、移動局1に対して下りデータチャネルIDCHおよび下り制御チャネルICCHを介して下りパケットデータおよび制御情報をそれぞれ伝送する。また、移動局1は、基地局2に対して上りデータチャネルODCHおよび上り制御チャネルOCCHを介して上りパケットデータおよび制御情報をそれぞれ伝送する。

【0018】移動局1および基地局2は、パケットデータを伝送する場合、いわゆる閉ループ伝送電力制御を使用することにより、伝送電力を制御している。より詳述

10

20

30

40

8

すれば、移動局1は、基地局2から伝送されてきた自局宛のパケットデータの電力と他ユーザに係る移動局1宛のパケットデータなどの電力(干渉電力)とにに基づいてSIRを測定する。その後、移動局1は、この測定されたSIRを基準値と比較し、自局宛のパケットデータの伝送電力の増加または減少を基地局2に指示する。この場合、増加幅および減少幅は、それぞれ、予め定められた一定値である。一方、基地局2は、移動局1からの指示に従って当該移動局1宛のパケットデータの伝送電力を上記一定値だけ増加または減少する。

【0019】また、基地局2は、移動局1から伝送されてきたパケットデータの電力と他ユーザに係る移動局1から伝送されてきたパケットデータなどの電力(干渉電力)とにに基づいて、SIRを測定する。その後、基地局2は、この測定されたSIRを基準値と比較し、自局宛のパケットデータの伝送電力の増加または減少を移動局1に指示する。この場合、増加幅および減少幅は、それぞれ、予め定められた一定値である。一方、移動局1は、基地局2からの指示に従ってパケットデータの伝送電力を上記一定値だけ増加または減少する。

【0020】さらに、移動局1および基地局2は、閉ループ伝送電力制御に加えて、いわゆるDTX制御も使用することにより、伝送電力を制御している。より具体的には、移動局1および基地局2は、伝送すべきパケットデータが発生するまでは伝送動作を禁止しパケットデータが発生した場合に伝送動作を開始する。また、移動局1および基地局2は、伝送すべきパケットデータが無くなるまでは伝送動作を継続しパケットデータが無くなっ場合に伝送動作を停止する。

【0021】以上のように、移動局1および基地局2の伝送電力を制御することにより、一定以上の伝送品質の確保を図っている。

【0022】図2は、下りパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。基地局2は、1つの呼に対して4つの下りデータチャネルIDCHを割り当てるにより、高速なマルチコード伝送を実現する。すなわち、基地局2は、パケットデータをフレーム単位に分割し、各データフレームを4つの下りデータチャネルIDCHに適当に割り振ることにより、並列伝送を実行する。

【0023】より具体的には、基地局2は、図2(b)ないし(e)に示すように、1つの呼に係るパケットデータに対して4つの拡散コードC1、C2、C3、C4を使用する4つのデータチャネル、すなわち下り第1データチャネルIDCH1、下り第2データチャネルIDCH2、下り第3データチャネルIDCH3および下り第4データチャネルIDCH4を割り当てる。

【0024】基地局2において作成されるデータフレームの構成は、図2(f)に示すようになっている。すなわち、データフレームは、16のスロットからなる。1つ

のスロットは、データシンボルと、同期確立のためのパイロットシンボル、閉ループ伝送電力制御に使用するTPCシンボルおよび上位の論理的なチャネル多重に使用するTFC Iシンボルを含む制御シンボルとを有している。

【0025】基地局2は、伝送すべき下りパケットデータが無く、下りパケットデータの伝送を保留している状態において、下りパケットデータが発生したか否かを監視している。下りパケットデータが発生した場合、基地局2は、このデータ発生直後のデータ伝送タイミングを基準タイミングとし、この基準タイミングに応答して下り第1データチャネルIDCH1を介した伝送を開始する。このように、基地局2は、いわゆるDTX制御を行っている。

【0026】具体的には、基地局2は、図2(b)に示すように、予め定められた数のダミーフレームを下り第1データチャネルIDCH1を介して伝送した後、パケットデータの所定フレームを下り第1データチャネルIDCH1を介して伝送する。この場合、パケットデータのフレームに含まれる制御シンボルは、下り第1データチャネルIDCH1とは異なる下り制御チャネルICCHを介して伝送される。この下り制御チャネルICCHは、この実施形態1においては拡散コードC1を使用するチャネルである。なお、上り制御チャネルOCCHについては、図2(a)に示すように、下り同期確立により伝送を開始する。

【0027】また、基地局2は、図2(c)に示すように、上記基準タイミングから所定フレーム遅延したタイミングに応答して、上記と同じ数のダミーフレームを下り第2データチャネルIDCH2を介して伝送する。その後、基地局2は、パケットデータの所定フレームを下り第2データチャネルIDCH2を介して伝送する。この場合、基地局2は、下り第2データチャネルIDCH2の伝送開始タイミングを基準タイミングとして更新する。

【0028】さらに、基地局2は、図2(d)に示すように、この新たな基準タイミングから上記所定フレーム遅延したタイミングに応答して、ダミーフレームおよびパケットデータの所定フレームを下り第3データチャネルIDCH3を介して伝送する。さらにまた、基地局2は、図2(e)に示すように、下り第3データチャネルIDCH3の伝送開始タイミングである基準タイミングから上記所定フレーム遅延したタイミングに応答して、ダミーフレームおよびパケットデータの所定フレームを下り第4データチャネルIDCH4を介して伝送する。

【0029】図3は、上りパケットデータのマルチコード伝送について説明するための図である。移動局1は、上りパケットデータが発生するまではデータ伝送を保留している。この状況において、上りパケットデータが発生した場合、移動局1は、このデータ発生直後のデータ

伝送タイミングである基準タイミングに応答して、予め定められた数のダミーフレームを上り第1データチャネルODCH1を介して伝送した後これに続けてパケットデータを上り第1データチャネルODCH1を介して伝送する。また、移動局1は、上記基準タイミングから所定フレーム遅延したタイミングに応答して、上り第2データチャネルODCH2を介した伝送を開始し、さらに所定フレーム遅延するたびに、上り第3データチャネルODCH3および上り第4データチャネルODCH4を介した伝送を開始する。なお、下り制御チャネルICC Hについては、図3(a)に示すように、上り同期確立により伝送を開始する。

【0030】このように、この実施形態1によれば、パケットデータが発生するまでデータ伝送を保留している状況においてパケットデータの発生に応答して伝送を開始する際に、1つの呼に割り当てられているすべてのデータチャネルDCHについて同時に伝送開始するのではなく、所定フレームの遅延をおいて1データチャネルDCHずつ順に伝送を開始する。したがって、伝送電力の急激な増大を抑制することができる。

【0031】そのため、他ユーザに対する干渉電力の急激な増大を抑制できる。数値例を挙げれば、-15dB μ～+50dB μ程度の電力抑制を実現できる。ゆえに、移動局1および基地局2は、閉ループ伝送電力制御を良好に行うことができる。より具体的には、移動局1にてデータ伝送が開始された場合、他ユーザに係る移動局1は、基地局2から指示された伝送電力の増大を、データ伝送を開始した移動局1の電力増大に追随して行うことができる。また、基地局2にて移動局1宛のデータ伝送が開始された場合、基地局2は、他ユーザに係る移動局1から指示された伝送電力の増大を、上記データ伝送を開始したことによる電力増大に追随して行うことができる。よって、他ユーザに係る移動局1と基地局2との間の伝送品質の低下を防ぐことができる。そのため、高信頼性のCDMA移動通信システムを構築できる。

【0032】実施形態2
図4は、この発明の実施形態2に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。この実施形態2は、上記実施形態1をより具体的に説明するためのものである。

【0033】移動局1または基地局2からなる送信局は、たとえば図4(a)に示すように、1つの呼に係るパケットデータA、B、C、…を、それぞれ複数のフレーム(A-1、A-2、A-3、A-4)、(B-1、B-2、B-3)および(C-1、C-2、C-3、C-4、C-5、C-6、C-7)に分割する。また、送信局は、図4(b)、(c)、(d)および(e)に示すように、1つの呼に係るパケットデータA、B、C、…に対して4つの拡散コードC1、C2、C3、C4を使用する第1データチャネルDCH1、第2データチャネルDCH2、第3データチャネルDCH3および第4データ

タチャネルDCH4を割り当てる。この拡散コード数すなわちデータチャネル数は、マルチコード数Ccodeとして予め設定されている。この図4の例では、マルチコード数Ccodeは4に設定されている。

【0034】送信局は、上記生成された複数のフレームを第1ないし第4のいずれかのデータチャネルDCH1～DCH4を利用して伝送する。この場合、送信局は、1つのデータチャネルDCHごとに伝送開始タイミングを異ならせる。このとき、同じ伝送開始タイミングとなるチャネル数、すなわち拡散コード数は、同時処理コード数Cnumとして予め設定されている。この図4の例では、同時処理コード数Cnumは1に設定されている。また、伝送開始タイミングの遅延幅は、フレーム単位で予め設定されている。より具体的には、伝送開始タイミングの遅延幅は、遅延フレーム数Cfrmとして予め設定されている。遅延フレーム数Cfrmは、たとえば、マルチコード数Ccodeを1つ増加することによる干渉電力の増加に対して、TPCシンボルを利用した伝送電力制御に追随するために必要な時間に基づいて決定される。この図4の例では、遅延フレーム数Cfrmは1に設定されている。

【0035】さらに詳述すれば、送信局は、パケットデータが発生した場合、このデータ発生直後のデータ伝送タイミングに相当する基準タイミングに応答して、第1データチャネルDCH1を介した1つのダミーフレームdmyの伝送を開始する。なお、ダミーフレームdmyは2フレーム以上であってもよい。次いで、送信局は、このダミーフレームdmyの伝送終了に応答して、パケットデータに係るデータフレームを第1データチャネルDCH1を介して伝送する。また、送信局は、第1データチャネルDCH1を介したダミーフレームdmyの伝送開始から1フレーム経過したことに応答して、第2データチャネルDCH2を介した1つのダミーフレームdmyの伝送を開始する。そして、送信局は、当該ダミーフレームに続けてデータフレームを第2データチャネルDCH2を介して伝送する。

【0036】さらに、送信局は、第2データチャネルDCH2を介したダミーフレームdmyの伝送開始から1フレーム経過したことに応答して、第3データチャネルDCH3を介した1つのダミーフレームdmyの伝送を開始し、当該ダミーフレームdmyに続けてデータフレームの伝送を開始する。さらにまた、送信局は、第3データチャネルDCH3を介したダミーフレームdmyの伝送開始から1フレーム経過したことに応答して、第4データチャネルDCH4を介した1つのダミーフレームdmyの伝送を開始し、当該ダミーフレームdmyに続けてデータフレームの伝送を開始する。

【0037】図5は、遅延フレーム数Cfrmを2に設定した場合におけるパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。すなわち、送信局は、第1データチャネルDCH1に係る伝送を開始した後、2フレー

ムの間隔を空けて第2データチャネルDCH2に係る伝送を開始する。以後、第3データチャネルDCH3および第4データチャネルDCH4についても同様に、第2データチャネルDCH2を介したダミーフレームdmyの伝送開始から2フレーム経過したタイミング、および、第3データチャネルDCH3を介したダミーフレームdmyの伝送開始から2フレーム経過したタイミングにそれぞれ応答して、伝送を開始する。

【0038】図6は、遅延フレーム数Cfrmを3に設定し、かつ、同時処理コード数Cnumを2に設定した場合におけるパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。すなわち、送信局は、2つのデータチャネルDCHに係る伝送を同時に開始する。より具体的には、送信局は、第1および第2データチャネルDCH1、DCH2に係る伝送を同時に開始した後、3フレームの間隔を空けて第3および第4データチャネルDCH3、DCH4に係る伝送を同時に開始する。

【0039】以上のようにこの実施形態2によれば、パケットデータを伝送する際に、遅延フレーム数Cfrmおよび同時処理コード数Cnumを適当に設定することにより、種々のパターンで伝送を開始できる。したがって、伝送電力の増大パターンを任意に設定できる。そのため、周囲の電波環境に適した所望の伝送電力制御を実現できる。

【0040】実施形態3

図7は、この発明の実施形態3に係る移動局1および基地局2の内部構成を示すブロック図である。この実施形態3は、上記実施形態1および2をより一層具体的に説明するためのものである。

【0041】移動局1および基地局2は、送信部10、受信部20およびアンテナ部30を備えている。送信部10は、1つの無線フレーム生成部11、1つの制御部12、4つの変調部13、各変調部13に一对一にそれぞれ対応付けて設けられた4つの拡散部14、1つの合成功部15および1つの送信増幅部16を備えている。変調部13および拡散部14は、1つの呼に割り当てられているデータチャネルDCHにそれぞれ対応付けられている。この実施形態3では、1つの呼に対して4つのデータチャネルDCHを割り当っているから、変調部13および拡散部14はこの4つのデータチャネルDCHにそれぞれ対応付けられている。

【0042】受信部20は、1つの受信増幅部21、4つの逆拡散部22、4つの復調部23および1つのパケットデータ抽出部24を備えている。逆拡散部22および復調部23は、送信部10の場合と同様に、1つの呼に割り当られているデータチャネルDCHにそれぞれ対応付けられている。アンテナ部30は、送信用アンテナ31と受信用アンテナ32とを備えている。

【0043】送信部10には、受信部20から閉ループ伝送電力制御のための種々の情報が与えられるようにな

っている。具体的には、送信部10には、受信部20において復調されたTPCシンボルおよび受信部20において測定されたSIRが与えられる。送信部10は、TPCシンボルに基づいて相手局の指示に応じた伝送電力の増減を実現するとともに、SIRに基づいて相手局の伝送電力の増減を指示するためのTPCシンボルを設定する。これにより、閉ループ伝送電力制御が実現される。

【0044】次に、送信部10および受信部20の内部構成についてさらに詳述する。送信部10に設けられている無線フレーム生成部11は、伝送バッファ11aを備えている。伝送バッファ11aは、伝送すべきパケットデータおよび制御情報を一時的に保持するものである。無線フレーム生成部11は、パケットデータおよび制御情報を受信すると、この受信されたパケットデータおよび制御情報を伝送バッファ11aに蓄積する。

【0045】制御部12は、たとえばCPU(Central Processing Unit:中央演算装置)からなる。制御部12は、パケットデータの発生の有無を検出するために、無線フレーム生成部11内の伝送バッファ11aを常時監視している。すなわち、制御部12は、伝送バッファ11aにパケットデータが蓄積され始めたことを検出すると、下りパケットデータが発生したと検出する。また、制御部12は、伝送バッファ11aからパケットデータが無くなつたことを検出すると、パケットデータが無くなつたと検出する。

【0046】制御部12は、パケットデータの発生を検出すると、無線フレーム生成部11、変調部13、拡散部14および送信增幅部16の動作を制御し、伝送開始制御処理を実行する。より具体的には、制御部12は、無線フレーム生成部11に対して無線フレームの伝送開始を指示する。この場合、制御部12は、1つの呼に割り当てられている4つのデータチャネルDCHに対して1または複数ごとに異なる伝送開始タイミングを指示する。

【0047】また、制御部12は、受信部20から与えられたSIRに基づいて、送信すべきデータフレーム内のTPCシンボルに設定すべき値を決定する。具体的には、制御部12は、SIRと基準値とを比較し、相手局における伝送電力の増減を決定する。制御部12は、この決定された相手局における伝送電力の増減を相手局に指示すべく、増減に対応するビット情報を無線フレーム生成部11に通知し、次のスロットで送信する制御情報のTPCシンボルとして設定させる。

【0048】さらに、制御部12は、変調部13、拡散部14および送信增幅部16の動作開始を指示する。この場合、制御部12は、受信部20から与えられたTPCシンボルに従って送信增幅部16を制御し、伝送電力を調整する。具体的には、制御部12は、無線フレーム内のパケットデータと制御情報とに関し別個に伝送電力

制御を実行する。

【0049】さらに具体的には、制御部12は、パケットデータに関し、TPCシンボルが伝送電力の増加を示している場合には、所定の一定幅だけ伝送電力が増加するように、送信增幅部16の増幅度を増加させる。また、制御部12は、パケットデータに関し、TPCシンボルが伝送電力の低下を示している場合には、所定の一定幅だけ伝送電力が低下するように、送信增幅部16の増幅度を低下させる。さらに、制御部12は、制御情報に関し、1つの呼に割り当てられているデータチャネルDCHの数Ccode、1データチャネル当たりの伝送電力Ptおよび所定の係数n(n>0)に基づいて、Ccode×Pt×nの伝送電力となるように、送信增幅部16の増幅度を制御する。

【0050】伝送開始指示を受けた無線フレーム生成部11は、伝送バッファ11aに蓄積されているパケットデータおよび制御情報に基づいて、所定形式の無線フレームを生成する。たとえば、基地局2における無線フレーム生成部11は、図2(f)に示すように、パイロットシンボル、データシンボル、TPCシンボル、データシンボルおよびTFCIシンボルをこの順に配置した無線フレームを複数個生成する。この場合におけるTPCシンボルは、制御部12から通知された相手局における伝送電力の増減に応じたビット情報に対応している。

【0051】無線フレーム生成部11は、この生成された複数個の無線フレームを特定の変調部13に選択的に与える。この場合、無線フレーム生成部11は、制御部12から指示された伝送開始タイミングに応答して、4つのデータチャネルDCHの各々について個別に無線フレームの送出を開始する。ただし、無線フレーム内の制御情報については、4つのデータチャネルDCHで共用するために拡散コードC1に対応する変調部13に与えられる。

【0052】各変調部13は、それぞれ、この与えられた無線フレームに対してQPSK(Quadrature Phase Shift-Keying)などの所定の一次変調処理を施し、変調フレームを生成する。各変調部13は、生成された変調フレームをそれぞれ対応する拡散部14に与える。

【0053】各拡散部14は、それぞれ、この与えられた変調フレームに対して拡散処理を施し、拡散フレームを生成する。より具体的には、各拡散部14には、それぞれ、拡散コードC1、C2、C3およびC4が予め設定されている。各拡散部14は、それぞれ、与えられた変調フレームと予め設定されている拡散コードとを演算することにより、拡散フレームを生成する。各拡散部14は、この拡散フレームを合成部15に与える。

【0054】合成部15は、各拡散部14から与えられた4つの拡散フレームを1つの拡散信号として伝送するために合成する。合成部15は、この作成された拡散信号を送信增幅部16に与える。送信增幅部16は、この

拡散信号を制御部12の指示に応じた増幅度で増幅した後、送信アンテナ31を介して相手局に送信する。

【0055】相手局から伝送されてきた拡散信号は、受信アンテナ32にて受信された後、受信增幅部21に与えられる。受信增幅部21は、拡散信号を増幅した後、増幅後の拡散信号を各逆拡散部22に与える。逆拡散部22には、送信部10において使用される異なる拡散コードC1～C4がそれぞれ設定されている。逆拡散部22は、拡散部14における拡散処理と逆の処理である逆拡散処理を実行する。具体的には、逆拡散部22は、それぞれ、拡散信号と設定されている拡散コードC1～C4とを乗積することにより、拡散信号を逆拡散し、復調信号を復元する。復元された復調信号は、復調部23に与えられる。

【0056】復調部23は、変調部13における変調処理と逆の処理である復調処理を実行することにより、復調信号からベースバンド信号を復元する。この復元されたベースバンド信号は、パケットデータ抽出部24に与えられる。パケットデータ抽出部24は、ベースバンド信号からパケットデータを分離抽出する。

【0057】また、拡散コードC1に対応する復調部23は、ベースバンド信号の中から制御情報を抽出し、さらにこの中からTPCシンボルを抽出する。復調部23は、この抽出されたTPCシンボルを自局の伝送電力制御のための情報として送信部10に設けられている制御部11に与える。さらに、拡散コードC1に対応する復調部23は、上記抽出された制御情報の中からバイロットシンボルに基づいて受信電力を求め、この求められた受信電力に基づいてSIRを測定する。この復調部23は、この測定されたSIRを相手局の伝送電力制御のための情報として送信部10に設けられている制御部11に与える。

【0058】図8は、制御部12における伝送開始制御処理をより詳細に説明するためのフローチャートである。制御部12は、この伝送開始制御処理をソフトウェアにより実現する。なお、この伝送開始制御処理は、たとえば各処理を実現するハードウェアにより実行するようにしてよい。

【0059】制御部12は、予め保有している無線フレームの開始タイミングごとに、パケットデータの有無をチェックする(ステップS1)。具体的には、制御部12は、無線フレーム生成部11内の伝送バッファ11aにパケットデータが蓄積され始めたか否かを判別する。パケットデータが無い場合(ステップS1のNO)、制御部12は当該伝送開始制御処理を終了し、次の無線フレームの開始タイミングに応答して上記ステップS1の処理を再開する。

【0060】パケットデータが有る場合(ステップS1のYES)、制御部12は、まず始めに、現使用コード数mおよび遅延フレーム数カウント値fを取得すると

もに同時処理コード数カウント値kをクリアする(ステップS2)。その後、制御部12は、1つの呼に対しても割り当てられているマルチコード数Ccodeと現使用コード数mとを比較する(ステップS3)。マルチコード数Ccodeが現使用コード数mよりも少なければ(ステップS3のNO)、割り当てるべきすべてのデータチャネルDCHを既に使用しているので、制御部12は、当該伝送開始制御処理を終了する。一方、マルチコード数Ccodeが現使用コード数よりも多ければ(ステップS3のYES)、制御部12は、遅延フレーム数カウント値fを1つインクリメントする(ステップS4)。

【0061】次いで、制御部12は、この遅延フレーム数カウント値fが予め定められている遅延フレーム数Cfrm以上であるか否かを判別する(ステップS5)。遅延フレーム数カウント値fが遅延フレーム数Cfrm未満であれば(ステップS5のNO)、予め設定された遅延タイミングがまだ経過していないから、制御部12は、当該処理を終了する。一方、遅延フレーム数カウント値fが遅延フレーム数Cfrm以上であれば(ステップS5のYES)、上記遅延タイミングが経過したから、制御部12は、まず始めに、次処理の準備のために、遅延フレーム数カウント値fをクリアする(ステップS6)。

【0062】次いで、制御部12は、同時処理コード数カウント値kが同時処理コード数Cnumよりも少いか否かを判別する(ステップS7)。同時処理コード数カウント値kが同時処理コード数Cnumよりも少なければ(ステップS7のYES)、制御部12は、現使用コード数mおよび同時処理コード数カウント値kを1つインクリメントする(ステップS8)。その後、制御部12は、現使用コード数mに対応する第mデータチャネルDCHmに係る伝送を開始する(ステップS9)。

【0063】次いで、制御部12は、現使用コード数mがマルチコード数Ccodeよりも小さいか否かを判別する(ステップS10)。現使用コード数mがマルチコード数Ccodeよりも大きければ(ステップS10のNO)、すべてのデータチャネルDCHを既に使用していることになるから、制御部12は、当該伝送開始制御処理を終了する。一方、現使用コード数mがマルチコード数Ccodeよりも小さければ(ステップS10のYES)、余っているデータチャネルDCHが残っていて、しかもその中に第mデータチャネルDCHmと同時に処理すべきものが残っている可能性がある。そこで、制御部12は、同時処理コード数カウント値kが同時処理コード数Cnumよりも少いか否かのステップS7の処理を再度実行する。

【0064】もしも同時に処理すべきデータチャネルDCHが残っていれば、すなわち同時処理コード数Cnumが2以上であれば、制御部12は、ステップS8において現使用コード数mおよび同時処理コード数カウント値kを1つインクリメントした後、ステップS9においてイ

ンクリメント後の第mデータチャネルDCHmに係る伝送を開始する。一方、同時に処理すべきデータチャネルDCHが残っていないければ、すなわち同時処理コード数Cnumが1であれば、制御部12は、当該伝送開始制御処理を終了する。

【0065】以上のような伝送開始制御処理が実行されることにより、1つの呼に対して4つのデータチャネルDCH1～DCH4を介して伝送が行われる。

【0066】実施形態4

図9は、この発明の実施形態4に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。この実施形態4の説明では、図7を必要に応じて参照する。

【0067】上記実施形態1ないし3では、伝送すべきパケットデータ量の大小にかかわらず1つの呼に対して割り当てられているデータチャネルDCHをすべて使用することとしている。これに対して、この実施形態4では、伝送すべきパケットデータ量が少ないときには使用するデータチャネルDCHを制限することとしている。

【0068】より詳述すれば、制御部12は、バッファ内データ量dbufに基づいて、使用すべきデータチャネル数を決定する。バッファ内データ量dbufは、無線フレーム生成部11内の伝送バッファ11aに蓄積されているパケットデータのデータ量である。より具体的には、制御部12は、バッファ内データ量dbufと第(m+1)伝送開始しきい値Tth-(m+1)との比較結果およびコード(m+1)伝送開始時間Tstr-(m+1)に基づいて、伝送開始すべきデータチャネルDCHを決定する。

【0069】第(m+1)伝送開始しきい値Tth-(m+1)およびコード(m+1)伝送開始時間Tstr-(m+1)は、伝送環境に応じた適切な値に設定される。より具体的には、平均的にパケットデータの発生量が多い場合および伝送バッファ11aでの滞留を回避する場合、第(m+1)伝送開始しきい値Tth-(m+1)は相対的に低い値に設定され、コード(m+1)伝送開始時間Tstr-(m+1)は、相対的に短い値に設定される。また、平均的にパケットデータの発生量が少なく、干渉量自体を少なくする場合には、第(m+1)伝送開始しきい値Tth-(m+1)は相対的に高い値に設定され、コード(m+1)伝送開始時間Tstr-(m+1)は、相対的に長い値に設定される。

【0070】マルチコード伝送についてさらに詳述すれば、制御部12は、パケットデータが有ると検出したことに応答して、まず始めに、第1データチャネルDCH1を介した伝送を開始する。その後、制御部12は、バッファ内データ量dbufが所定のコード2伝送開始時間Tstr-2にわたってコード2伝送開始しきい値Tth-2以上であったタイミングに応答して、第2データチャネルDCH2の伝送を開始する。

【0071】さらに、制御部12は、バッファ内データ量dbufが所定のコード3伝送開始時間Tstr-3にわたってコード2伝送開始しきい値Tth-2よりも大きなコード3

伝送開始しきい値Tth-3以上であったタイミングに応答して、第3データチャネルDCH3の伝送を開始する。さらにまた、制御部12は、バッファ内データ量dbufが所定のコード4伝送開始時間Tstr-4にわたってコード3伝送開始しきい値Tth-3よりも大きなコード4伝送開始しきい値Tth-4以上となったタイミングに応答して、第4データチャネルDCH4の伝送を開始する。

【0072】このように、バッファ内データ量dbufに基づいて伝送開始タイミングが決定されるから、他のデータチャネルの伝送開始からの遅延幅は比較的ランダムとなる。より具体的には、図10に示すように、第1データチャネルDCH1と第2データチャネルDCH2との間の遅延幅は1フレームで、第2データチャネルDCH2と第3データチャネルDCH3との間の遅延幅は3フレームで、第3データチャネルDCH3と第4データチャネルDCH4との間の遅延幅は2フレームである。

【0073】以上のようにこの実施形態4によれば、バッファ内データ量dbufが所定の伝送開始時間Tstrにわたって所定の伝送開始しきい値Tth以上であるたびに、各データチャネルDCHに係る伝送を開始する。したがって、各データチャネルDCHの伝送開始タイミングは異なる。そのため、上記実施形態1と同様に、閉ループ伝送電力制御を良好に行うことができるから、他ユーザに係る移動局1と基地局2との間の伝送品質の低下を防ぐことができる。

【0074】しかも、バッファ内データ量dbufが少ない場合には、すべてのデータチャネルDCHを使用しないこととしている。たとえば、バッファ内データ量dbufがコード4伝送開始しきい値Tth-4を超えない場合、1つの呼に対して割り当てられている4つのデータチャネルDCH1～DCH4のうち3つのデータチャネルDCH1～DCH3だけを使用することとなる。したがって、すべてのデータチャネルDCHを使用する場合よりも伝送電力の急激な増大を抑制できる。そのため、すべてのデータチャネルDCHを使用する場合よりも他ユーザに対する干渉電力の急激な増大を抑制できる。

【0075】実施形態5

図11は、この発明の実施形態5に係る伝送開始制御処理を説明するためのフローチャートである。この実施形態5は、実施形態4をより具体的に説明するものである。

【0076】制御部12は、保有している無線フレームの開始タイミングに応答して、最初に現使用コード数mを取得する(ステップT1)。次いで、制御部12は、この取得された現使用コード数mが予め設定されているマルチコード数Ccodeよりも小さいか否かを判別する

(ステップT2)。現使用コード数mがマルチコード数Ccodeよりも大きければ(ステップT2のNO)、1つの呼に対して割り当てられているすべてのデータチャネルDCHを既に使用しているのであるから、制御部12

は、当該伝送開始制御処理を終了する。

【0077】一方、現使用コード数mがマルチコード数Ccode以下であれば(ステップT2のYES)、制御部12は、バッファ内データ量dbufがコードm伝送開始しきい値Tth-(m+1)以上であるか否かを判別する(ステップT3)。バッファ内データ量dbufがコードm伝送開始しきい値Tth-(m+1)未満であれば(ステップT3のNO)、別のデータチャネルDCHを使用しなければならないほどパケットデータが伝送バッファ11aに蓄積されていないということであるから、制御部12は、コードm伝送開始判定タイミングTstr-(m+1)の停止処理(ステップT4)を実行した後、当該伝送開始制御処理を終了する。

【0078】一方、バッファ内データ量dbufがコードm伝送開始しきい値Tth-(m+1)以上であれば(ステップT3のYES)、制御部12は、コードm伝送開始判定タイミングTstr-(m+1)を既に起動したか否かを判別する(ステップT5)。コードm伝送開始判定タイミングTstr-(m+1)を起動していなければ(ステップT5のNO)、制御部12は、コードm伝送開始判定タイミングTstr-(m+1)を起動し(ステップT6)、その後当該伝送開始制御処理を終了する。一方、コードm伝送開始判定タイミングTstr-(m+1)を起動していれば(ステップT5のYES)、制御部12は、コードm伝送開始判定タイミングTstr-(m+1)がタイムアウトしたか否かを判別する(ステップT7)。

【0079】コードm伝送開始判定タイミングTstr-(m+1)がタイムアウトしていなければ(ステップT7のNO)、バッファ内データ量dbufがコードm伝送開始しきい値Tth-(m+1)を一時的に超えただけかもしれないで、制御部12は、この伝送開始制御処理を終了する。その後、次の無線フレームの開始タイミング経過後に、バッファ内データ量dbufがコードm伝送開始しきい値Tth-(m+1)以上でかつコードm伝送開始判定タイミングTstr-(m+1)がタイムアウトしていれば(ステップT7のYES)、制御部12は、現使用コード数mを1つインクリメントした後(ステップT8)、第mデータチャネルを介した通信を開始する。その後、制御部12は、ステップT2に戻って、すべてのデータチャネルDCHを使用したか否かを判別し、まだすべてを使用していない場合にはステップT3からの処理を繰り返し実行する。

【0080】実施形態6

図12は、この発明の実施形態6に係る下りパケットデータのマルチコード伝送を説明する図である。

【0081】上記実施形態1ないし5では、パケットデータの伝送開始制御について説明している。これに対して、この実施形態6では、パケットデータの伝送停止制御を例にとっている。

【0082】基地局2は、伝送すべき下りパケットデータが存在し、下りパケットデータを伝送している状態において、伝送バッファ11aから下りパケットデータが

無くなったりしたか否かを監視している。下りパケットデータが無くなったりした場合、基地局2は、このタイミングに応答してデータチャネルIDCHを介した伝送を停止し始める。

【0083】具体的には、制御部12は、伝送バッファ11aから下りパケットデータが無くなったりしたことを検出した場合、この検出に応答して下り第4データチャネルIDCH4を介した伝送を停止する。その後、制御部12は、所定フレーム遅延後、下り第3データチャネルIDCH3に係る伝送を停止する。さらに、制御部12は、所定フレーム遅延後、下り第2データチャネルIDCH2に係る伝送を停止し、当該下り第2データチャネルIDCH2の伝送停止から所定フレーム遅延後、下り第1データチャネルIDCH1の伝送を停止する。なお、上り制御チャネルOCCHについては、図12(e)に示すように、下り同期はずれにより伝送を停止する。

【0084】図13は、上りパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。上りパケットデータの場合も同様に、移動局1は、上りパケットデータが無くなったりしたことに応答して上り第4データチャネルODCH4に係る伝送を停止し、その後所定フレーム遅延するたびに、上り第3、上り第2および上り第1データチャネルODCH3、ODCH2およびODCH1に係る伝送を順に停止する。

【0085】以上のようにこの実施形態6によれば、パケットデータの伝送を停止する際に、1つの呼に割り当てられているすべてのデータチャネルDCHについて同時に伝送停止するのではなく、所定フレームの遅延において1チャネルずつ順に伝送を停止する。したがって、伝送電力の急激な低下を抑制できる。そのため、移動局1および基地局2は、閉ループ伝送電力制御を良好に行うことができる。

【0086】より具体的には、移動局1にてデータ伝送が停止された場合、他ユーザに係る移動局1は、基地局2から指示された伝送電力の低下を、データ伝送を開始した移動局1の電力低下に追随して行うことができる。また、基地局2にて移動局1宛のデータ伝送が停止された場合、基地局2は、他ユーザに係る移動局1から指示された伝送電力の低下を、上記データ伝送を停止したことによる電力低下に追随して行うことができる。よって、他ユーザに係る移動局1および基地局2の無駄な電力消費を抑制することができる。

【0087】実施形態7

図14は、この発明の実施形態7に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。この実施形態7は、上記実施形態6をより具体的に説明するためのものである。

【0088】送信局は、1つの呼に割り当てられている4つのデータチャネルDCH1～DCH4に関し、伝送開始制御処理と同じパラメータを使用する。具体的に

は、送信局は、マルチコード数Cocode、同時処理コード数Cnumおよび遅延フレーム数Cfrmを使用している。マルチコード数Cocodeは、伝送開始制御処理と同様に、1つの呼に割り当てられているデータチャネル数を示している。同時処理コード数Cnumは、同時に処理を停止するチャネル数を示している。遅延フレーム数Cfrmは、他のデータチャネルに係る伝送停止からの遅延幅を示している。これらのパラメータは、伝送開始制御処理と同様に、予め設定されているものである。図14の例では、マルチコード数m、同時処理コード数Cnumおよび遅延フレーム数Cfrmはそれぞれ4、1および1に設定されている。

【0089】伝送バッファ11aからパケットデータが無くなった場合、送信局は、この無くなったタイミングに応答して、4つのデータチャネルDCH1～DCH4に係る伝送を停止し始める。この場合、すべてのデータチャネルDCHにおいて同時に伝送すべきデータフレームが無くなるわけではなく、通常、異なるタイミングで無くなる。そこで、伝送すべきデータフレームが無くなった場合には、送信局は、いわゆるアイドルフレーム(Idle)を伝送することとしている。

【0090】この実施形態7では、第3および第4データチャネルDCH3およびDCH4が同じタイミングでデータフレームが無くなり、その1フレーム後に、第1および第2データチャネルDCH1およびDCH2が同じタイミングでデータフレームが無くなる。したがって、送信局は、第3および第4データチャネルDCH3およびDCH4に係るデータフレームの伝送が終了すると、当該データフレームの終了に応答してアイドルフレームを伝送する。

【0091】このような状況において、送信局は、図14(e)に示すように、伝送バッファ11aからパケットデータが無くなったことに応答して、第4データチャネルDCH4に係る伝送を停止する。具体的には、この実施形態7の場合には、第4データチャネルDCH4を介したアイドルフレームを1フレーム伝送するタイミングですべてのデータチャネルにおけるデータフレームの伝送が終了する。したがって、送信局は、2フレーム目のアイドルフレームの伝送を終了した時点で第4データチャネルDCH4に係る伝送を停止する。

【0092】また、送信局は、遅延フレーム数Cfrmとして1が設定されていることを考慮し、図14(d)に示すように、第4データチャネルDCH4に係る伝送停止から1フレーム経過後に、第3データチャネルDCH3に係る伝送を停止する。上述したように、第3データチャネルDCH3は、第4データチャネルDCH4と同じタイミングでデータフレームが無くなる。したがって、第4データチャネルDCH4よりも1フレーム多い3フレームのアイドルフレームを伝送した後に、第3データチャネルDCH3に係る伝送は停止することになる。

【0093】さらに、送信局は、図14(c)に示すように、第3データチャネルDCH3に係る伝送停止から1フレーム経過後に、第2データチャネルDCH2に係る伝送を停止する。この場合、3フレームのアイドルフレームを伝送した後に、第2データチャネルDCH2の伝送は停止する。

【0094】さらにまた、送信局は、図14(b)に示すように、第2データチャネルDCH2に係る伝送停止から1フレーム経過後に、第1データチャネルDCH1に係る伝送を停止する。この場合、4フレームのアイドルフレームを伝送した後に、第1データチャネルDCH1の伝送は停止する。

【0095】図15は、遅延フレーム数Cfrmを2に設定した場合におけるパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。すなわち、送信局は、第4データチャネルDCH4に係る伝送停止タイミングから2フレーム経過後に、第3データチャネルDCH3に係る伝送を停止する。また、送信局は、第3データチャネルDCH3に係る伝送を停止したタイミングから2フレーム経過後に、第2データチャネルDCH2に係る伝送を停止し、さらにその2フレーム経過後に、第1データチャネルDCH1に係る伝送を停止する。

【0096】図16は、遅延フレーム数Cfrmを3に設定し、かつ同時処理コード数Cnumを2に設定した場合におけるパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。すなわち、送信局は、2つのデータチャネルに係る伝送を同時に停止する。より具体的には、送信局は、第4および第3データチャネルDCH4およびDCH3に係る伝送停止から3フレーム経過したタイミングに応答して、第2および第1データチャネルDCH2およびDCH1に係る伝送を同時に停止する。

【0097】以上のようにこの実施形態7によれば、パケットデータの伝送を停止する際に、遅延フレーム数Cfrmおよび同時処理コード数Cnumを適当に設定することにより、種々のパターンで伝送を停止できる。したがって、伝送電力の低下パターンを任意に設定できる。そのため、周囲の電波環境に適した所望の伝送電力制御を実現できる。

【0098】実施形態8

図17は、この発明の実施形態8に係る伝送停止制御処理を説明するためのフローチャートである。この実施形態8は、上記実施形態6および7をより一層具体的に説明するためのものである。

【0099】この伝送停止制御処理は、実施形態3において図8を用いて説明した伝送開始制御処理に類似している。相違点は、ステップU1、ステップU3、ステップU8、ステップU9およびステップU10である。すなわち、ステップU1では、伝送バッファ11aからパケットデータが無くなったか否かを判別する処理である。ステップU3は、伝送を停止していくたびに使用デ

ータチャネルが減っていくことを考慮し、現使用コード数mが0よりも大きいか否かを判別する処理である。すなわち、現使用コード数が0であれば、伝送を停止するデータチャネルが存在しないからである。ステップU8は、第mデータチャネルDCHmに係る伝送を停止する処理である。ステップU9における相違点は、1つのデータチャネルDCHに係る伝送を停止した場合に、現使用コード数mを1つデクリメントする点である。ステップU10は、上記ステップU3と同じ理由から、現使用コード数mが0よりも大きいか否かを判別する処理である。

【0100】実施形態9

図18は、この発明の実施形態9に係る伝送停止制御処理を説明するための概念図である。

【0101】上記実施形態6ないし8では、伝送バッファ11a内にパケットデータが無くなったタイミングに応答して、伝送停止制御処理を実行している。この場合、伝送バッファ11aにパケットデータが無くなるまでは、1つの呼に割り当てられているすべてのデータチャネルDCHを介した伝送を継続し、その後異なるタイミングで伝送を停止していく。これに対して、この実施形態9では、伝送バッファ11aにパケットデータがまだ蓄積されている状況においてデータチャネルDCHを介した伝送を異なるタイミングで停止していく。

【0102】より詳述すれば、この伝送停止制御処理は、制御部12により行われる。制御部12は、バッファ内データ量Dbuに基づいて、伝送を停止するチャネルを決定する。より具体的には、制御部12は、バッファ内データ量Dbuとコードm伝送停止しきい値Sth-mとの比較結果およびコードm伝送停止時間Tstp-mに基づいて、伝送停止チャネルを決定する。コードm伝送停止しきい値Sth-mおよびコードm伝送停止時間Tstp-mは、上記コード(m+1)伝送開始しきい値Tth-(m+1)およびコード(m+1)伝送開始時間Tstr-(m+1)と同様に、伝送環境に適した値に設定される。

【0103】さらに具体的には、制御部12は、バッファ内データ量Dbuを常時監視している。この監視の結果、バッファ内データ量Dbuがコード4伝送停止時間Tstp-4にわたってコード4伝送停止しきい値Sth-4以下であったタイミングに応答して、第4データチャネルDCH4に係る伝送を停止する。

【0104】また、制御部12は、バッファ内データ量Dbuがコード3伝送停止時間Tstp-3にわたってコード4伝送停止しきい値Sth-4よりも小さなコード3伝送停止しきい値Sth-3以下であったタイミングに応答して、第3データチャネルDCH3に係る伝送を停止する。さらに、制御部12は、バッファ内データ量Dbuがコード2伝送停止時間Tstp-2にわたってコード3伝送停止しきい値Sth-3よりも小さなコード2伝送停止しきい値Sth-2以下であったタイミングに応答して、第2データチャネル

10

20

30

40

DCH2に係る伝送を停止する。さらにまた、制御部12は、バッファ内データ量Dbuがコード1伝送停止時間Tstp-1にわたって0であったタイミングに応答して、第1データチャネルDCH1に係る伝送を停止する。

【0105】このように、バッファ内データ量Dbuに基づいて伝送停止タイミングが決定される。したがって、他のデータチャネルの伝送停止からの遅延幅は、比較的ランダムとなる。より具体的には、図19に示すように、第4データチャネルDCH4と第3データチャネルDCH3との間の遅延幅は2フレームで、第3データチャネルDCH3と第2データチャネルDCH2との間の遅延幅は1フレームで、第2データチャネルDCH2と第1データチャネルDCH1との間の遅延幅は2フレームである。

【0106】以上のようにこの実施形態9によれば、バッファ内データ量Dbuが所定の伝送停止時間Tstp-mにわたって所定の伝送停止しきい値Sth-m以下であったときにデータチャネルDCHごとに順に伝送を停止していく。したがって、伝送電力の急激な低下を防止できる。そのため、移動局1および基地局2は、上記実施形態6と同様に、閉ループ伝送電力制御を良好に行うことができる。ゆえに、移動局1および基地局2の無駄な電力消費を抑制することができる。

【0107】しかも、バッファ内データ量Dbuが少なくなっていくに従って使用的データチャネル数を減らしていく。したがって、すべてのデータチャネルをバッファ内データ量Dbuが0になるまで継続的に使用する場合よりも他ユーザに対する干渉電力を少なくすることができる。

【0108】実施形態10

図20は、この発明の実施形態10に係る伝送停止制御処理を説明するためのフローチャートである。この実施形態10は、上記実施形態9をより具体的に説明するためのものである。

【0109】制御部12は、保有している無線フレームの開始タイミングに応答して、最初に現使用コード数mを取得する(ステップU1)。次いで、制御部12は、この取得された現使用コード数mが0よりも大きいか否かを判別する(ステップU2)。現使用コード数mが0よりも小さければ(ステップU2のNO)、1つの呼に對して割り当てられているすべてのデータチャネルDCHの伝送を停止しているから、制御部12は、当該伝送停止制御処理を停止する。

【0110】一方、現使用コード数mが0よりも大きければ(ステップU2のYES)、制御部12は、バッファ内データ量Dbuが予め定められているコードm伝送停止しきい値Sth-m以下であるか否かを判別する(ステップU3)。バッファ内データ量Dbuがコードm伝送停止しきい値Sth-mよりも大きければ(ステップU3のNO)、制御部12は、コードm伝送停止タイムTstp-mの

50

停止処理（ステップU4）を実行した後、当該伝送停止制御処理を停止する。

【0111】一方、バッファ内データ量Dbufがコードm伝送停止しきい値Sth-m以下であれば（ステップU3のYES）、制御部12は、コードm伝送停止タイマTstp-mを既に起動したか否かを判別する（ステップU5）。コードm伝送停止タイマTstp-mを起動していないければ（ステップU5のNO）、制御部12は、コードm伝送停止タイマTstp-mを起動し（ステップU6）、その後当該伝送停止制御処理を終了する。一方、コードm伝送停止タイマTstp-mを起動していれば（ステップU5のYES）、制御部12は、コードm伝送停止タイマTstp-mがタイムアウトしたか否かを判別する（ステップU7）。

【0112】コードm伝送停止タイマTstp-mがタイムアウトしていない場合は（ステップU7のNO）、バッファ内データ量Dbufがコードm伝送停止しきい値Sth-mを一時的に下回っただけかもしれないが、制御部12は、この伝送停止制御処理を終了する。その後、次の無線フレームの開始タイミング経過後に、バッファ内データ量Dbufがコードm伝送停止しきい値Sth-m以下でかつコードm伝送停止タイマTstp-mがタイムアウトしていれば（ステップU7のYES）、制御部12は、現使用コード数mを1つデクリメントした後（ステップU8）、第mデータチャネルDCHmを介した通信を終了する。その後、制御部12は、ステップU2に戻って、すべてのデータチャネルDCHの伝送を終了したか否かを判別し、まだすべての伝送を終了していない場合にはステップU3からの処理を繰り返し実行する。

【0113】他の実施形態

この発明の実施の形態の説明は以上のとおりであるが、この発明は上述の実施形態に限定されるものではない。たとえば上記実施形態では、1つの呼に対して割り当てられるチャネルの数を4としている。しかし、当該チャネルの数は4以外の整数であってもよいことはもちろんである。

【0114】

【発明の効果】この発明によれば、第1無線局は、1つの呼に係るパケットデータの発生まで伝送開始を禁止している状況において上記データが発生した場合、上記データ伝送をデータチャネル単位で所定時間ずらして順に開始する。したがって、すべてのデータチャネルに関して同時にデータ伝送を開始する場合に比べて、伝送電力の急激な増加を抑制できる。

【0115】そのため、干渉電力の急激な増加を防止できる。ゆえに、当該第1無線局とは異なる他の第1無線局は、第2無線局からの指示に基づく伝送電力の増加を上記干渉電力の増加に追従して行うことができる。よって、第1無線局と第2無線局との間の伝送品質の劣化を防止できる。そのため、信頼性の高いCDMA移動通信システムを構築することができる。

【0116】また、第1無線局は、1つの呼に係るパケットデータが無くなるまで伝送を継続している状況において上記データが無くなった場合、上記データ伝送をデータチャネル単位で所定時間ずらして順に停止する。したがって、すべてのデータチャネルに関して同時にデータ伝送を停止する場合に比べて、伝送電力の急激な低下を抑制できる。

【0117】そのため、干渉電力の急激な低下を防止できる。ゆえに、当該第1無線局とは異なる他の第1無線局は、第2無線局からの指示に基づく伝送電力の低下を上記干渉電力の低下に追従して行うことができる。よって、第1無線局の無駄な電力消費を防止できる。

【0118】さらに、所定時間ではなく伝送すべきデータ量に基づいてデータ伝送を開始する場合には、データ量が伝送開始しきい値を超えない場合はデータ伝送は開始されないから、データ量が少ない場合には、使用されるデータチャネル数が制限される。したがって、データ量が少ない場合において、すべてのデータチャネルを使用するよりも伝送電力の急激な増加を抑制できる。

【0119】さらにまた、伝送すべきデータ量が伝送開始しきい値以上である状態が伝送開始時間にわたって維持された場合に限ってデータ伝送を開始する場合には、突発的なノイズなどに起因する誤制御を防止できる。

【0120】さらに、所定時間ではなく伝送すべきデータ量に基づいてデータ伝送を停止する場合には、データが無くなった後ではなくデータ伝送中にデータチャネル使用を停止するから、データが無くなった後にはじめてデータチャネル使用を停止する場合よりも伝送電力の急激な低下を有効に抑制できる。

【0121】さらにまた、伝送すべきデータ量が伝送停止しきい値以下である状態が伝送停止時間にわたって維持された場合に限ってデータ伝送を停止する場合には、突発的なノイズなどに起因する誤制御を防止できる。

【0122】さらに、同時に伝送開始または伝送停止をするデータチャネルを1または複数に設定できる場合には、伝送環境に適した伝送電力制御を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施形態1に係るCDMA移動通信システムの全体構成を示す概念図である。

【図2】実施形態1に係る下りパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図3】実施形態1に係る上りパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図4】この発明の実施形態2に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図5】同じく、実施形態2に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図6】同じく、実施形態2に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図7】この発明の実施形態3に係る移動局および基

地局の内部構成を示すブロック図である。

【図8】 実施形態3に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するためのフローチャートである。

【図9】 この発明の実施形態4に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図10】 実施形態4に係るパケットデータのマルチコード伝送をより具体的に説明するための図である。

【図11】 この発明の実施形態5に係る伝送開始制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図12】 実施形態6に係る下りパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図13】 実施形態6に係る上りパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図14】 この発明の実施形態7に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図15】 同じく、実施形態7に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図16】 同じく、実施形態7に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

【図17】 この発明の実施形態8に係る伝送停止制御

10

20

処理を説明するためのフローチャートである。

【図18】 この発明の実施形態9に係る伝送停止制御処理を説明するための図である。

【図19】 実施形態9に係るパケットデータのマルチコード伝送を説明するための図である。

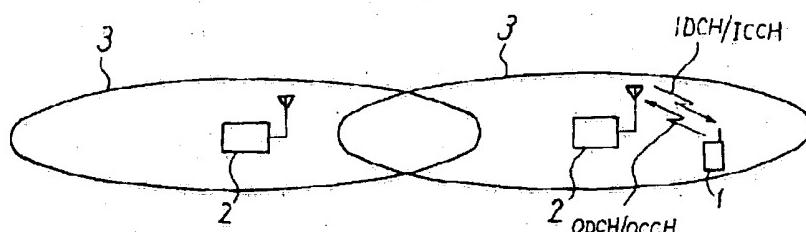
【図20】 この発明の実施形態10に係る伝送停止制御処理を説明するためのフローチャートである。

【図21】 従来のマルチコード伝送を説明するための図である。

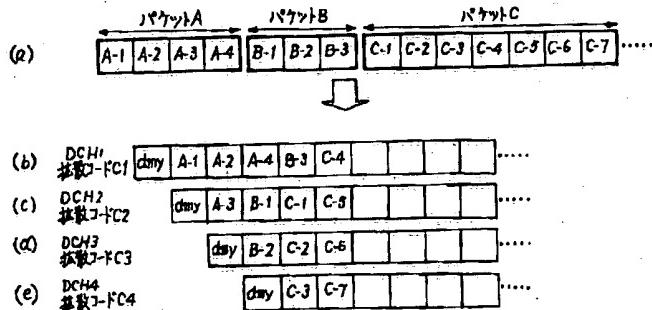
【符号の説明】

1 移動局、2 基地局、1.0 送信部、11 無線フレーム生成部、11a 伝送バッファ、12 制御部、14 拡散部、20 受信部、21 受信増幅部、22 逆拡散部、23 復調部、30 アンテナ部、DCH データチャネル、CCH 制御チャネル、C1、C2、C3、C4 拡散コード、 $T_{th-(m+1)}$ コードm伝送開始しきい値、 $T_{stop-(m+1)}$ コードm伝送開始時間、 S_{th-m} コードm伝送停止しきい値、 T_{stop-m} コードm伝送停止時間。

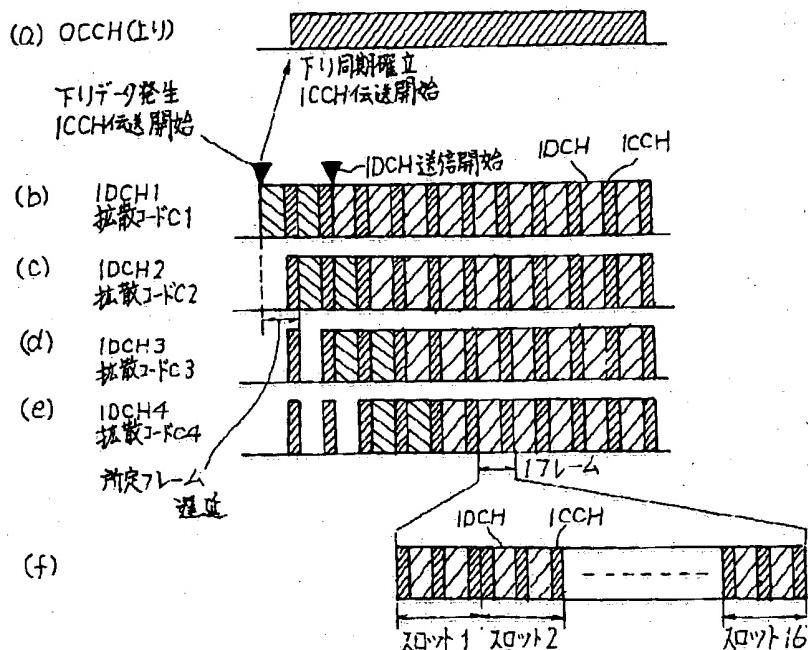
【図1】



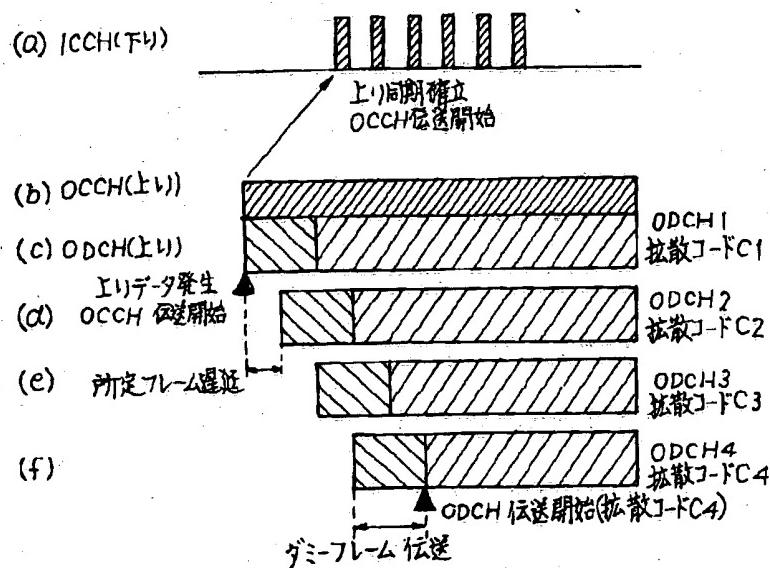
【図4】



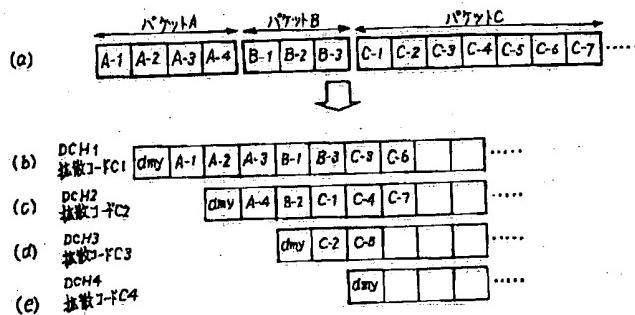
【図2】



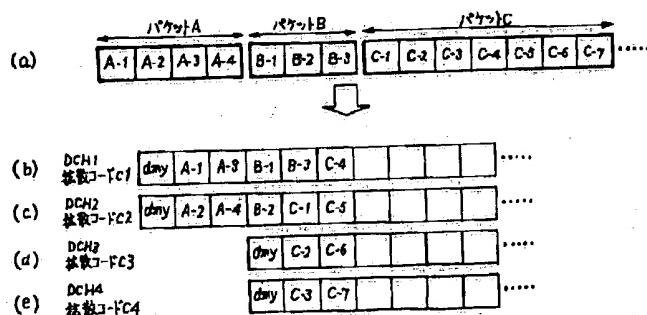
【図3】



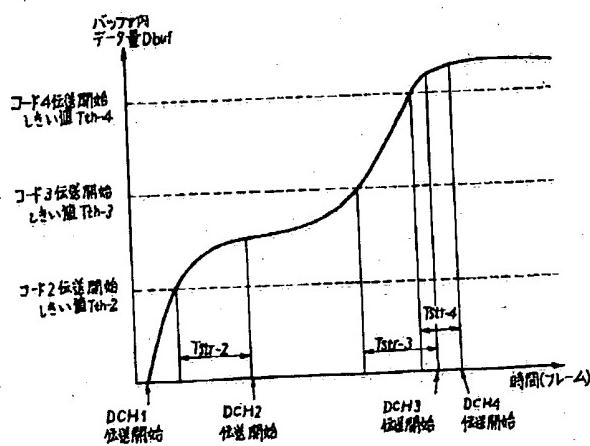
【図5】



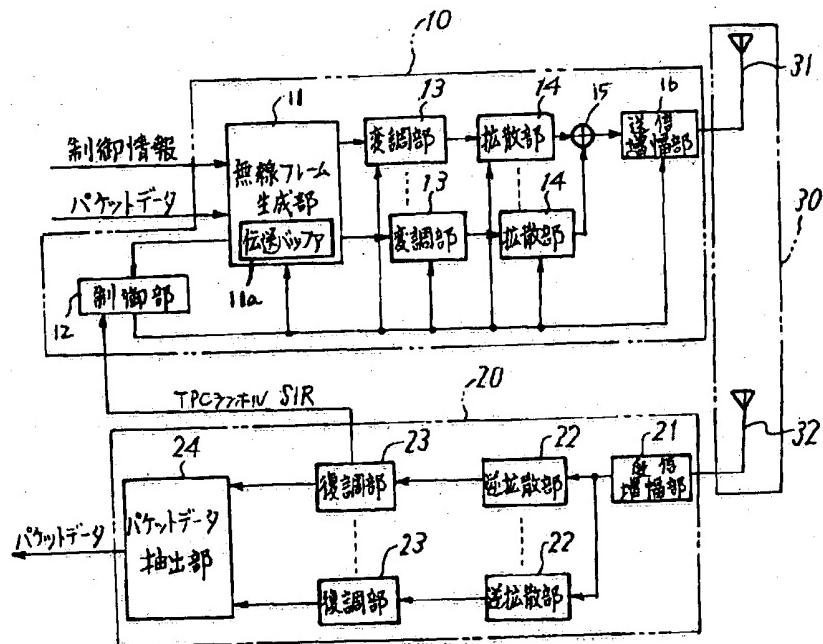
【図6】



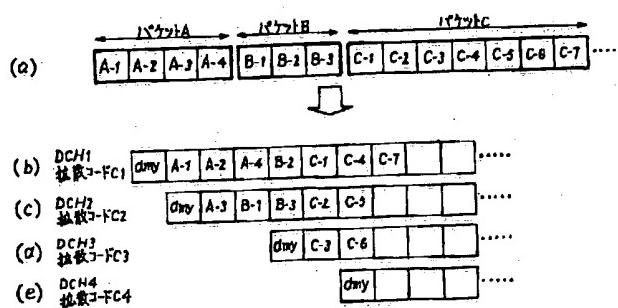
【図9】



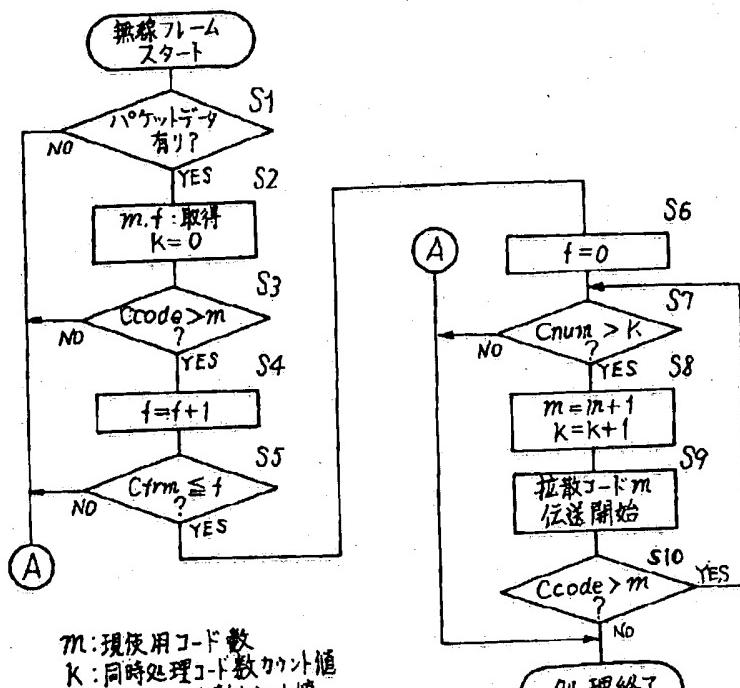
【図7】



【図10】

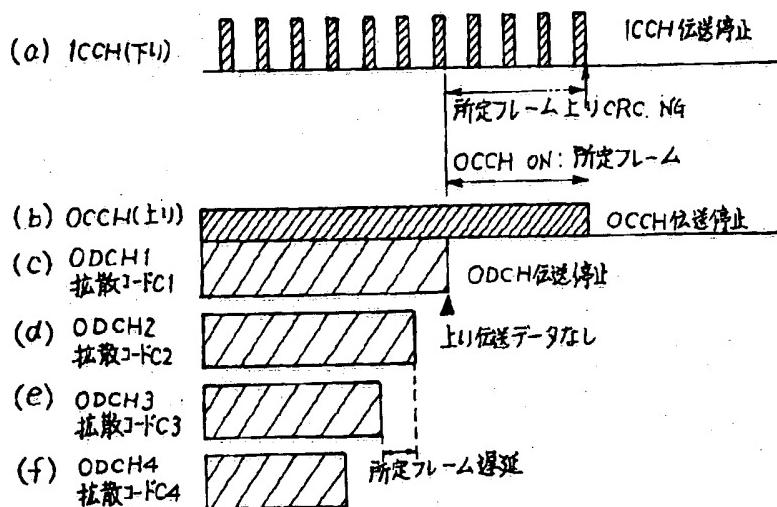


【図8】

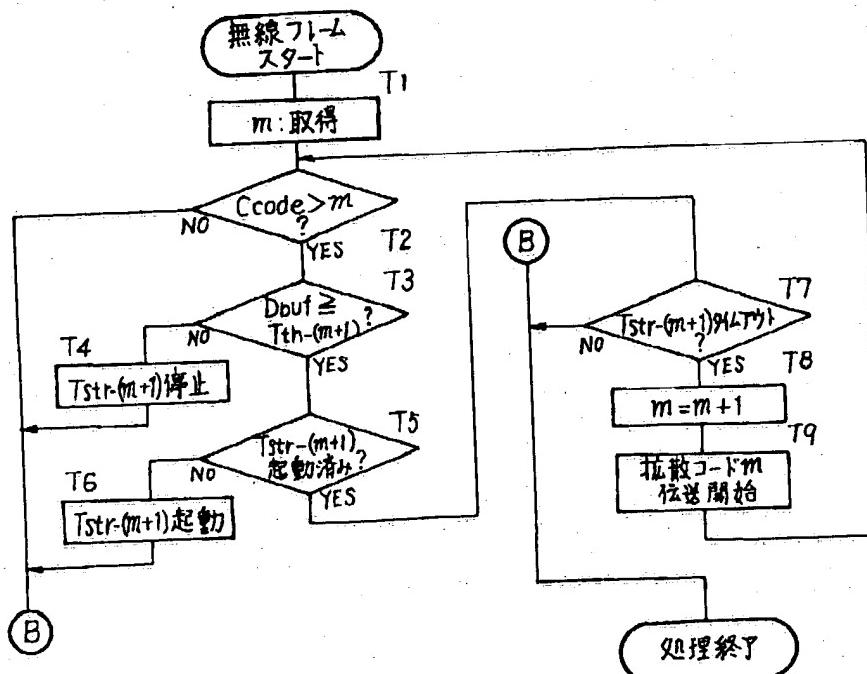


m : 現使用コード数
 K : 同時処理コード数カウント値
 f : 遅延フレーム数カウント値
 $Ccode$: マルチコード数
 $Cnum$: 同時処理コード数
 $Cfrm$: 遅延フレーム数

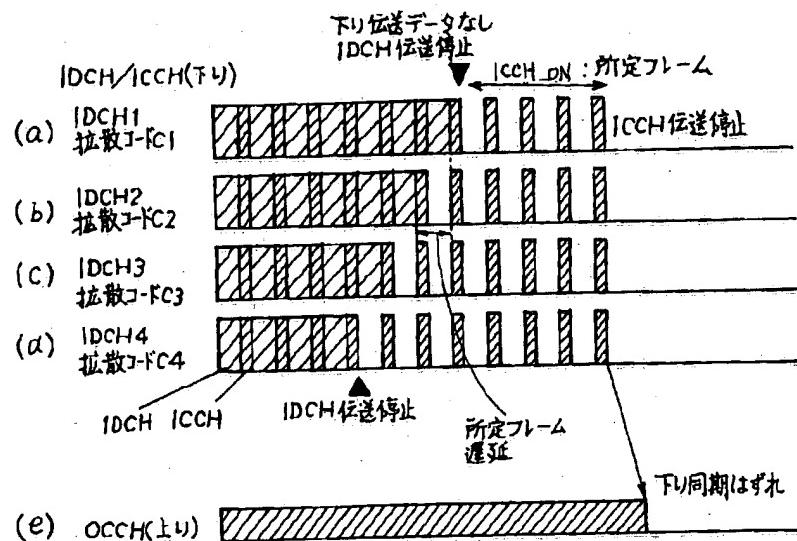
【図13】



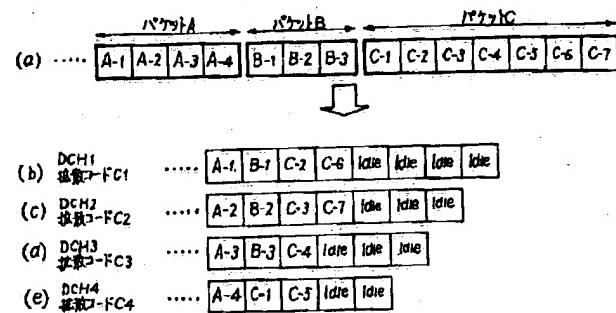
【図11】



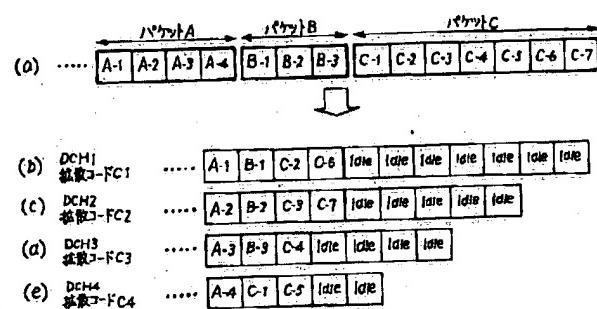
【図12】



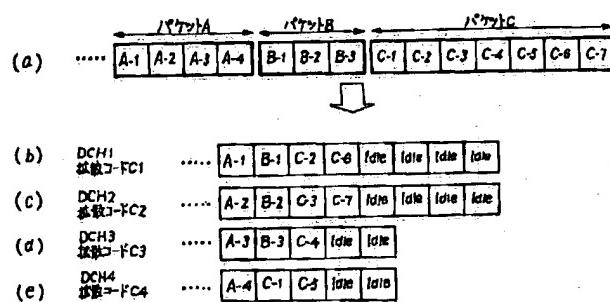
【図14】



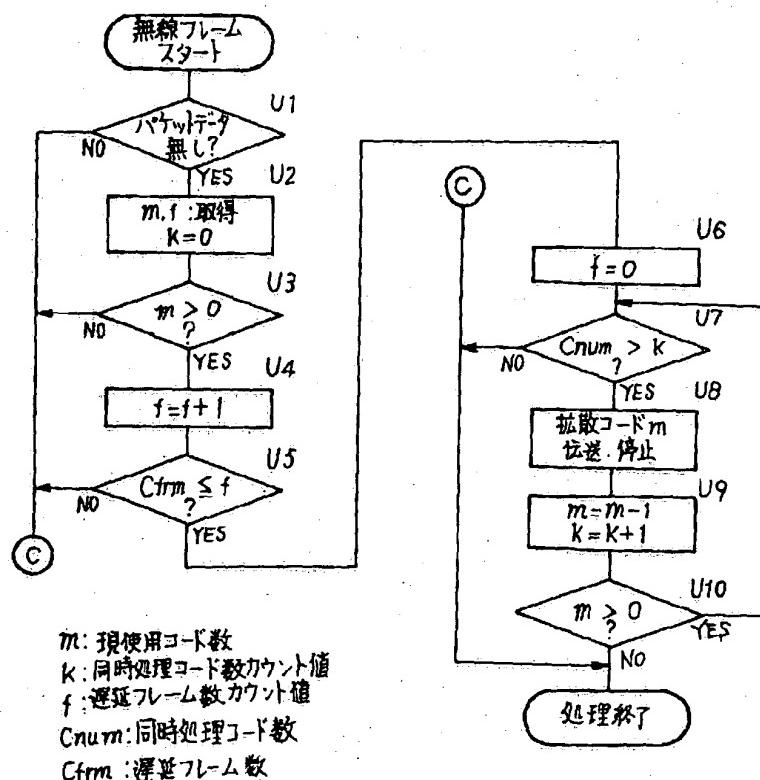
【図15】



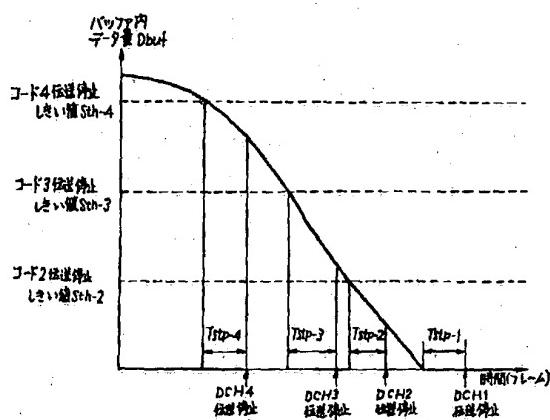
【図16】



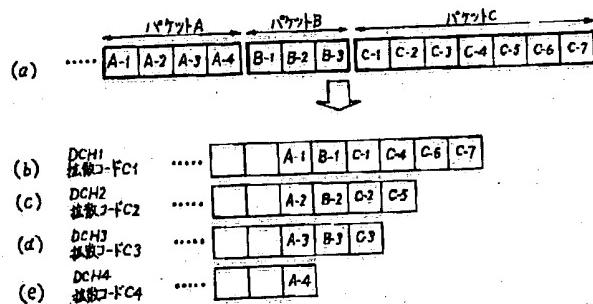
【図17】



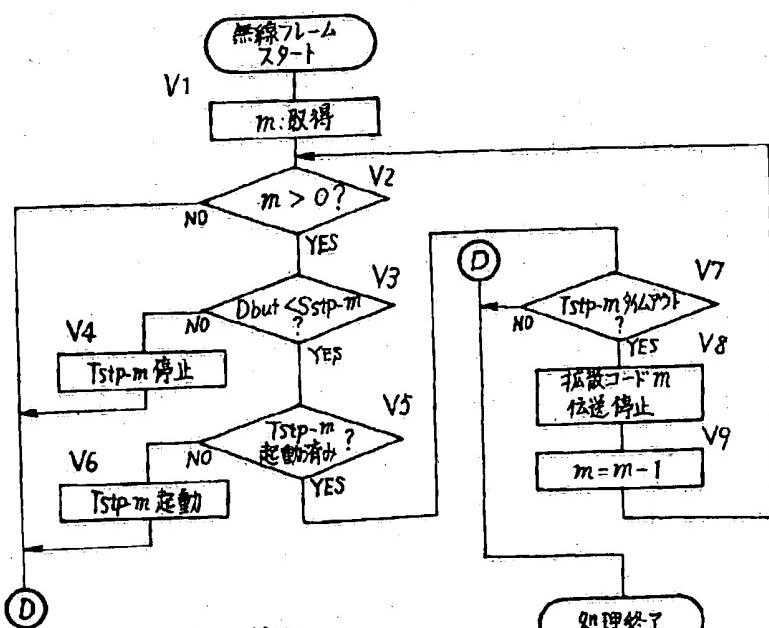
【図18】



【図19】

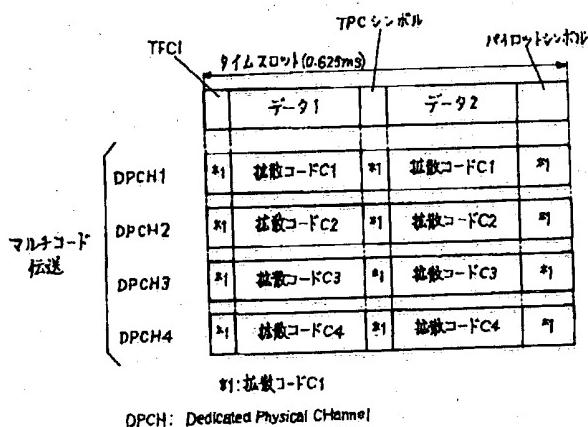


【図20】



m: 現使用コード数
 Sstop-m: コードm送信停止しきい値
 Dbuf: バッファ内データ量
 Tstop-m: コードm送信停止判定タイム

【図21】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K022 EE02 EE11 EE21
 5K067 AA23 AA26 AA43 BB04 CC08
 CC10 CC21 DD11 DD51 EE02
 EE10 GG08 GG09 HH22 JJ12